

⑫ 実用新案公報(Y2)

昭62-8011

⑬ Int. Cl.⁴
G 02 B 6/44

識別記号

庁内整理番号
S-7036-2H
U-7036-2H

⑭ 公告 昭和62年(1987)2月25日

(全4頁)

⑮ 考案の名称 光ファイバ・フラットケーブル

⑯ 実 願 昭56-41757

⑰ 公 開 昭57-155508

⑱ 出 願 昭56(1981)3月25日

⑲ 昭57(1982)9月30日

⑳ 考 案 者 鈴木 洋 介 飯能市大字芦刈場3番地1号 株式会社潤工社飯能工場内
 ㉑ 考 案 者 石 郷 岡 憲 和 飯能市大字芦刈場3番地1号 株式会社潤工社飯能工場内
 ㉒ 出 願 人 株式会社 潤工社 東京都世田谷区宮坂2丁目25番25号
 ㉓ 代 理 人 弁理士 山元 俊仁
 審 査 官 橋 場 健 治

1

㉔ 実用新案登録請求の範囲

1 少なくとも1本の光伝送線路を直線状に配列し、前記光伝送線路に対して多孔質プラスチックテープを接触させ、このようにして得られた複合体の両面上に充実質のプラスチック層を被着させたことを特徴とする光ファイバ・フラットケーブル。

2 実用新案登録請求の範囲第1項記載の光ファイバ・フラットケーブルにおいて、光伝送線路が複数からなり、多孔質のプラスチックテープが前記光伝送線路に対してこれらを縫うように波形に接触していることを特徴とする光ファイバ・フラットケーブル。

3 実用新案登録請求の範囲第1項または第2項記載の光ファイバ・フラットケーブルにおいて、充実質プラスチック層は非多孔質含弗素樹脂であることを特徴とする光ファイバ・フラットケーブル。

4 実用新案登録請求の範囲第1項～第3項のいずれかに記載された光ファイバ・フラットケーブルにおいて、多孔質プラスチックテープは延伸多孔質ポリテトラフルオルエチレンであることを特徴とする光ファイバ・フラットケーブル。

5 実用新案登録請求の範囲第4項に記載された光ファイバ・フラットケーブルにおいて、延伸多孔質ポリテトラフルオルエチレンの主たる延伸方向が光伝送線路の長軸方向と平行に配列さ

2

れていることを特徴とする光ファイバ・フラットケーブル。

考案の詳細な説明

本考案は1本以上の光伝送線路を平行離間関係をもつてその長手方向に延長せしめ、それに多孔質のプラスチックテープを例えば実質的に波形に接触させ、さらにそれらの両面に充実質プラスチックテープを被着させてなる光ファイバ・フラットケーブルに関し、特に光信号または光エネルギー伝送特性が良好で、伝送特性の温度安定性があり、かつケーブルの寸法安定性および端部の樹脂部除去特性の良好なこの種のフラットケーブルを提供することを目的とするものである。

光伝送ケーブルの構造としては、外部からのストレスに弱いガラスまたはプラスチックファイバからなる光伝送線路を側圧などの外部ストレスから守るため、まず前記ファイバをシリコンゴム等の弾性体で包み、次に長さ方向の引張り強度を増強するために、金属線あるいは合成繊維系等のいわゆるテンションメンバーを介在させ、その上に補強層を設けるのが一般的である。

従つて、光ファイバ・フラットケーブルに使用される光伝送線路に直接接触して使用する保護・緩衝用のプラスチック層は、側圧などの外部ストレスを吸収しうる柔軟性と弾性を有し、かつ望ましくは長さ方向の引張り強度が大でしかも伸びないことが要求される。そのような要件を満足しうるものと思われる種々の市販の材料につき検

3

討した結果、結晶性高分子有機材料よりなり、内部構造として多数の微小結節が多数の小繊維によって連結されており、これらの微小繊維および微小結節の間に多数のボイド空孔が形成されている連続気孔の多孔性マイクロ構造を有する延伸法によって得られる多孔質ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、ポリオレフィン等が良好な材料であることが判明した。しかしながら、延伸法によって得られる多孔質PTFEは材質的に引張り強度は十分であるが、柔軟すぎるため形状安定性がわるく、従ってテープ巻絶縁体として同軸ケーブルの絶縁体としては使用されているが、上述のごとき構造を有する光ファイバ・フラットケーブルのための保護・緩衝材料としてはそのまま使用するに不適當である。

さらにまた、そのような光ファイバ・フラットケーブルにつき、例えば端末処理をする場合に、その延伸方向に対して直交する方向に例えばかみそり等のような刃物を用いて切れ目を入れ、その状態でその刃物をずらせて樹脂を切断分離しようとしても、樹脂の腰が弱いために、樹脂が伸びるかあるいは刃物だけが樹脂の表面をすべつてしまっただけで、切断分離ができないかあるいは非常に困難である。

このように、上述のごとき多孔質材料のみを保護・緩衝材に用いてフラットケーブルを作つたとしても、上述のごとく、光伝送線路間隔の寸法安定性がわるく、またケーブル端部の樹脂部除去に困難を伴う等の難点があり、実用性に欠けるものとなつてしまうという問題点がある。

しかしながら、本考案者等は、ポリオレフィン(ポリエチレン、ポリスチレン、ポリプロピレン等)が温度安定性、引張り強さ等に優れており、又延伸法によって得られた多孔質のPTFE等は上述のごとき欠点はあるものの、フラットケーブルの光伝送線路を包む保護・緩衝材として使用するプラスチック材料に課せられる要件をすべて具備していることに着目し、このような延伸法によって得られる多孔質のポリオレフィンあるいはPTFEとフラットケーブルの保護・緩衝材料として用い、その固有の優れた特徴を生かしつつ、しかもなお光ファイバ・フラットケーブルに対して要求される上述した他の要件すなわち形状安定性の確保ならびにケーブル端部における樹脂部除去

4

の容易性等の要件を一挙にかつ効果的に満足せしめうるにはどうすればよいかということにつき種々の実験考察を重ねた結果、本考案による新規にして改良されたフラットケーブルの構造を提案するに至つたものである。

以下必要に応じて図面を参照しながら本考案の実施例につき説明しよう。

まず、本考案の光ファイバ・フラットケーブルに使用される光伝送線路としては、各種のガラスまたはプラスチックファイバあるいはこれらにシリコン、ナイロン、弗素樹脂などのコーティングおよび/または押出しにより保護被覆を施したものがあげられる。

上記光伝送線路に係合される多孔質プラスチックテープはポリオレフィン(ポリエチレン、ポリプロピレン)、ポリアミド、ポリエステル、弗素樹脂(PTFE, PFA, FEP, ETFE等)等から延伸法、発泡法、抽出法、抄紙法等によって作られたものから適宜に選択されうるが、結晶性高分子材料、例えばポリオレフィンあるいはPTFEから延伸法によって作られた連続気孔性多孔質の材料が特に好適である。

次に、前記多孔質のプラスチックテープを接触させた平行離間関係にある光伝送線路に被着される充実質のプラスチック材料は、前記の多孔質プラスチックおよび光伝送線路の被覆材料の物性に依りて選択すべきものであつて、このような材料としては、やはり弗素樹脂、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリアミド等があり、その被着方法も圧着、接着、融着、押出し被覆等から適宜の手段が選択されうる。

第1図を参図すると、本考案の実施例によるフラットケーブルが拡大断面図で断片的に示されている。この実施例では、1本以上の光伝送線路、例えばコア径 $6.8\mu\text{m}$ 、クラッド径 $125\mu\text{m}$ のマルチモード・ステップインデクス、石英ファイバおよび約 320°C の空気雰囲気中に約1分間保持して後に約3倍に延伸し、そしてそのように延伸したままの状態で約 360°C の空气中に約30秒保持して得られた比重0.68、厚さ0.50mmの完全焼成に近い不完全焼成多孔質PTFEの多孔質プラスチックテープ1を用意する。そして、前述した光伝送線路2a, 2b, 2c, ... 2eの相互間に所定の間隔を保つて平行に配列し、これら光伝送線路に対し

5

て前述の多孔質PTFEからなる多孔質プラスチックテープ1を第1図に示されているように光伝送線2a, 2b, 2c, 2d, 2eに対してこれらを縫うように下方および上方から交互に接触するように配置する。すなわち多孔質プラスチックテープ1が波形になるように配置して光伝送線2a~2eとテープ1とからなる複合体を構成する。なお、この多孔質材料の接触させ方は、第1図に示されているように規則的に行なう以外に、任意の本数の光伝送線路を縫うように波形にしてもよく、あるいは第2図に示されているように並列された光伝送線路の片面側のみに位置させてもよい。

次に、上述のようにして延伸多孔質PTFE（厚さ0.2mm）からなる多孔質のプラスチックテープを接触させた1本以上の光伝送線路を予め定められた平行離間関係を保ちながら、この複合体の上下両面から2枚の未延伸未焼成PTFEテープからなる充実質プラスチック層3aおよび3bを供給する。

そのようにして得られた平板状あるいは帯状の複合構造物を、その長手方向に、少なくとも2個の圧着用ロール（図示せず）間を通過せしめ、然る後、そのようにして圧着用ロールにかけられ一体化された上記複合構造物を、約370℃の熔融塩内に約30秒保持せしめる。なお、第1図に示された実施例では、単に図示の便宜上、5本の光伝送線路が示されているにすぎないが、実際の例では、合計24本の光伝送線路が設けられ、ケーブルの厚さが0.6mm、光伝送線路間の間隔が1.27mmの光ファイバ・フラットケーブルが製造された。

このようにして得られたケーブルの光伝送特性は、0.85μmの波長の光の伝送損失が35dB/kmであり、ケーブル化する前の光伝送線路の伝送損失と同一であり、しかも側圧4kgf/cm²、引張強度40kgfにおいて光の伝送損失の増加はみられず、また-50℃から+100℃までの温度変化によっても伝送損失の変化はみられなかった。

また、上述のごとく、充実質プラスチック層3aおよび3bはPTFEテープから得られた充実質の焼成PTFEであるから、ケーブルの寸法安定性が高くまた長手方向における端部の樹脂部除去が非常に容易となり、ケーブルの端末処理を極めて効率的にかつ確実に行なうことができた。なお、

6

必要に応じて、この光ファイバ・フラットケーブルの端末あるいは中間部を任意の長さにかつ任意の本数に長手方向に引裂いてスタレ状とし、配線の便宜と屈曲状の向上を図ることができた。

上述した第1図および第2図の実施例のいずれか一方または双方において、1つの伝送線路の両側辺部或いは隣接する伝送線路間の側辺部分を、前述した圧着時にあるいはその前または後に周面に凸状部を有する圧着用ロールを用いてその部分のみを他の部分よりも強く圧着して片面または両面から凹状にして多孔質プラスチックテープ部の比重を高めた構造にしてもよい。そのような構造にすれば、光ファイバ・フラットケーブルのそのように圧着された部分の多孔質度が低下し、フラットケーブルの厚み方向の圧力による変形が防止できるという利点を得られる。

また、第1図において、光伝送線路2aをステンレス線、FRP、ケブラーなどの補強材料に置換えると、プラスチックの低温収縮などによる光減衰量の増加を防止することもでき、またケーブルの引張強度の増加にも役立つ。なおまた、光伝送線路のかわりに電気良導体や同軸ケーブルなどを一部に入れてもよい。

さらにまた、各光伝送線路に例えば0.1mmの例えばシリコン樹脂を被覆しておいてもよく、そのようにした場合には、側圧に対する強度は増加したが、温度変化に対する伝送特性の変化は大きくなつた。

以上の説明から理解されるように、本考案によれば、冒頭において述べた難点を極めて効果的にかつ一挙に克服することができるのである。なお、多孔質プラスチックテープ状体の上の充実プラスチック層、例えばPTFEなどにガラス繊維、炭素繊維、TiO₂、Al₂O₃等の充填剤を入れた含フッ素樹脂として、寸法の物理的および温度的安定性を増加させたり、着色剤を入れ、光の入・出射を遮蔽させたり、ケーブルの表裏、左右の識別に役立てるようにしてもよい。また、目的に応じて、上述の外側充実プラスチック層上に金属や導電性非素樹脂などよりなる電磁波遮蔽層等を設けてもよい。さらにまた、充実プラスチック層外表面にPVCなどの保護層を設けてもよい。

なお、図示の実施例では、光伝送線路として断面円形のものが用いられているものとして示され

たが、楕円形、平角状などの任意適当なものが用いられうる。

以上本考案の特定の実施例につき説明したが、本考案は実施例に限定されるものではなく、実用新案登録請求の範囲内で可能なあらゆる実施例を包含するものであること勿論である。

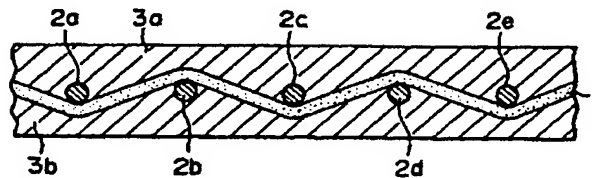
図面の簡単な説明

第1図および第2図はそれぞれ本考案の実施例

による光ファイバ・フラットケーブルを示す概略断面図である。

図面において、1は多孔質プラスチックテープ、2a～2eは光伝送線路、3a、3bは外側の充実質プラスチック層をそれぞれ示す。

第 1 図



第 2 図

